

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/007128

International filing date: 13 April 2005 (13.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-118211
Filing date: 13 April 2004 (13.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 4 月 1 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 1 8 2 1 1

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 1 1 8 2 1 1
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	2047560045
【提出日】	平成16年 4月13日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	G02B 7/04 H04N 9/07
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	飯島 友邦
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	玉木 悟史
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	春口 隆
【特許出願人】	
【識別番号】	0000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	1100000040
【氏名又は名称】	特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
【代表者】	池内 寛幸
【電話番号】	06-6135-6051
【連絡先】	担当は帛丘圭司
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	139757
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0108331

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

少なくとも 1 枚のレンズを含むレンズ部と、前記レンズの光軸方向に対して略垂直な受光面を持つ撮像素子と、前記撮像素子が底面に配置されている略円筒状のベース部と、前記レンズの光軸方向における中心より前記撮像素子寄りに配置されていて前記レンズ部と前記ベース部とを連結している第 1 の弾性体と、前記レンズの光軸方向における中心より前記撮像素子の反対側寄りに配置されていて前記レンズ部と前記ベース部とを連結している第 2 の弾性体とを有するカメラモジュールにおいて、

前記第 1 の弾性体と前記第 2 の弾性体とは同一形状であり、

前記第 2 の弾性体は、前記第 1 の弾性体を前記レンズの光軸方向に略平行移動し、前記レンズの光軸に垂直な軸に対して、対称に反転させたように配置されていることを特徴とするカメラモジュール。

【請求項 2】

少なくとも 1 枚のレンズを含むレンズ部と、前記レンズの光軸方向に対して略垂直な受光面を持つ撮像素子と、前記撮像素子が底面に配置されている略円筒状のベース部と、前記レンズの光軸方向における中心より前記撮像素子寄りに配置されていて前記レンズ部と前記ベース部とを連結している第 1 の弾性体と、前記レンズの光軸方向における中心より前記撮像素子の反対側寄りに配置されていて前記レンズ部と前記ベース部とを連結している第 2 の弾性体とを有するカメラモジュールにおいて、

前記第 1 の弾性体と前記第 2 の弾性体とは同一形状であり、

前記第 2 の弾性体は、前記第 1 の弾性体を前記レンズの光軸方向に略平行移動し、さらに前記レンズの光軸を略中心として、回転させたように配置されていることを特徴とするカメラモジュール。

【請求項 3】

前記第 1 の弾性体と前記第 2 の弾性体とは、それぞれ、前記ベース部と前記レンズ部とを連結する、N 本（N は 2 以上の整数）のアーム部を有し、

前記第 2 の弾性体は、前記第 1 の弾性体を前記レンズの光軸方向に略平行移動し、さらに前記レンズの光軸を略中心として、 $(180/N)^{\circ}$ 回転させたように配置されている請求項 2 に記載のカメラモジュール。

【請求項 4】

少なくとも 1 枚のレンズを含むレンズ部と、前記レンズの光軸方向に対して略垂直な受光面を持つ撮像素子と、前記撮像素子が底面に配置されている略円筒状のベース部と、前記レンズの光軸方向における中心より前記撮像素子寄りに配置されていて前記レンズ部と前記ベース部とを連結している弾性体とを有するカメラモジュールにおいて、

前記弾性体は、前記ベース部と前記レンズ部とを連結する少なくとも 1 つのアーム部を有し、

前記アームは、一端が前記ベース部で支持され、他端が前記レンズ部の略中央の位置で支持されていることを特徴とするカメラモジュール。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カメラモジュール

【技術分野】

【０００１】

本発明は小型、薄型、低消費電力で、自動焦点機能を備えたカメラモジュールに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来のカメラモジュールとして、例えば特許文献１に示されているような自動焦点機能を備えたカメラモジュールがある。図８は、従来のカメラモジュールの構成を示す断面図である。

【０００３】

図８において、ボイスコイルモータ９５３は、駆動コイル９２０とボビン９２２とセンターヨーク９２３と永久磁石９２４とを備えている。ボビン９２２には、可動ベース９５２が接続されている。センターヨーク９２３は、固定ベース９９０に備えられたヨーク固定部９９０ａに設置されている。固定ベース９９０の開口部９９０ｅにはレンズ９８１が設置され、さらにセンターヨーク９２３の開口部にもレンズ９８２が配置されている。

【０００４】

カメラモジュール９００には、ヨーク固定部９９０ａに平行にシャフト取り付け板９９１が固定され、このシャフト取り付け板９９１にレンズ９８１の光軸方向に延在する２本のガイドシャフト９５１ａおよび９５１ｂの一端が結合されている。２本のガイドシャフト９５１ａおよび９５１ｂの他端はヨーク固定部９９０ａに結合されている。可動ベース９５２には嵌合孔９５２ａおよび９５２ｂが形成されている。ガイドシャフト９５１ａおよび９５１ｂをそれぞれ嵌合孔９５２ａおよび９５２ｂに嵌合されている。したがって、可動ベース９５２はレンズ９８１の光軸方向に進退可能に支持されている。可動ベース９５２の前部（レンズ９８１に近い部分）には、開口部９５２ｃが形成され、後部（レンズ９８１および９８２に遠い側）にはＣＣＤ９０２が固着されている。ＣＣＤ９０２の前段には、それぞれ赤外カットフィルタや光学ＬＰＦのような光学フィルタ９８３、９８４および９８５が配置されている。

【０００５】

図８に示している従来のカメラモジュール９００の動作について説明する。入射光がレンズ９８１および９８２を経て入射され、開口部９５２ｃを通過して光学フィルタ９８３、９８４および９８５を経てＣＣＤ９０２に到達し、ＣＣＤ９０２上に結像される。それにより、入射光が光電変換されてＣＣＤ９０２から電気信号が出力される。

【０００６】

駆動コイル９２０、ボビン９２２、可動ベース９５２およびＣＣＤ９０２は可動部９６０を構成している。駆動コイル９２０に電流が流れることで、可動部９６０は、ガイドシャフト９５１ａおよび９５１ｂに案内されて一体に光軸方向に移動する。このように、レンズ９８１および９８２とＣＣＤ９０２との相対距離を変化させ、オートフォーカス動作を行う。つまり、駆動コイル９２０に流れる電流を制御することにより、自動焦点機能を動作させる。

【特許文献１】 特開平９－１８７７１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

近年、カメラが搭載された携帯電話などの携帯機器が普及している。これら携帯機器の小型化、薄型化および高性能化に伴い、小型化、薄型化および高性能化されたカメラモジュールが要求されている。

【０００８】

しかし、上述の従来のカメラモジュール９００のように、ガイドシャフト９５１ａおよ

び 9 5 1 b をそれぞれ嵌合孔 9 5 2 a、9 5 2 b に嵌合させることにより可動ベース 9 5 2 が光軸方向に進退可能である構成とすると、摩擦が大きいといった問題があった。摩擦が大きいと、ボイスコイルモータ 9 5 3 の力を大きくする必要があり、その分だけ、永久磁石 9 2 4 などが大きくなる。それにより、ボイスコイルモータ 9 5 3 が大きくなるため、小型化および薄型化できないという問題を有していた。また、ボイスコイルモータ 9 5 3 の力を大きくするためには、駆動コイル 9 2 0 に流す電流を大きくする必要があり、消費電力が大きくなるという問題も有していた。

【0009】

本発明は、上記問題に鑑みなされたもので、小型化、薄型化および低消費電力化が可能な自動焦点機能を有するカメラモジュールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の第 1 のカメラモジュールは、少なくとも 1 枚のレンズを含むレンズ部と、前記レンズの光軸方向に対して略垂直な受光面を持つ撮像素子と、前記撮像素子が底面に配置されている略円筒状のベース部と、前記レンズの光軸方向における中心より前記撮像素子寄りに配置されていて前記レンズ部と前記ベース部とを連結している第 1 の弾性体と、前記レンズの光軸方向における中心より前記撮像素子の反対側寄りに配置されていて前記レンズ部と前記ベース部とを連結している第 2 の弾性体とを有するカメラモジュールにおいて、前記第 1 の弾性体と前記第 2 の弾性体とは同一形状であり、前記第 2 の弾性体は、前記第 1 の弾性体を前記レンズの光軸方向に略平行移動し、前記レンズの光軸に垂直な軸に対して、対称に反転させたように配置されていることを特徴とする。

【0011】

また、本発明の第 2 のカメラモジュールは、少なくとも 1 枚のレンズを含むレンズ部と、前記レンズの光軸方向に対して略垂直な受光面を持つ撮像素子と、前記撮像素子が底面に配置されている略円筒状のベース部と、前記レンズの光軸方向における中心より前記撮像素子寄りに配置されていて前記レンズ部と前記ベース部とを連結している第 1 の弾性体と、前記レンズの光軸方向における中心より前記撮像素子の反対側寄りに配置されていて前記レンズ部と前記ベース部とを連結している第 2 の弾性体とを有するカメラモジュールにおいて、前記第 1 の弾性体と前記第 2 の弾性体とは同一形状であり、前記第 2 の弾性体は、前記第 1 の弾性体を前記レンズの光軸方向に略平行移動し、さらに前記レンズの光軸を略中心として、回転させたように配置されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の第 3 のカメラモジュールは、少なくとも 1 枚のレンズを含むレンズ部と、前記レンズの光軸方向に対して略垂直な受光面を持つ撮像素子と、前記撮像素子が底面に配置されている略円筒状のベース部と、前記レンズの光軸方向における中心より前記撮像素子寄りに配置されていて前記レンズ部と前記ベース部とを連結している弾性体とを有するカメラモジュールにおいて、前記弾性体は、前記ベース部と前記レンズ部とを連結する少なくとも 1 つのアーム部を有し、前記アームは、一端が前記ベース部で支持され、他端が前記レンズ部の略中央の位置で支持されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明は、小型化、薄型化および低消費電力化が可能な自動焦点機能を有するカメラモジュールを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の第 1 のカメラモジュールは、第 1 の弾性体と第 2 の弾性体とが同一形状であって、第 2 の弾性体が第 1 の弾性体を前記レンズの光軸方向に略平行移動し、レンズの光軸に垂直な軸に対して、対称に反転させたように配置されている。そのため、レンズと撮像素子の相対距離を変化させる場合に摩擦がほとんど生じない。それにより、小型化、薄型化および低消費電力化された、焦点制御機能を有するカメラモジュールを提供することが

できる。また、レンズ部のチルトの発生を抑制できるため、撮像素子に常に良好な結像を得ることができ、良好な画像を得ることができるカメラモジュールを提供することができる。

【0015】

また、本発明の第2のカメラモジュールは、第1の弾性体と第2の弾性体とが同一形状であり、第2の弾性体が第1の弾性体を前記レンズの光軸方向に略平行移動し、さらにレンズの光軸を略中心として、回転させたように配置されている。つまり第1の弾性体と第2の弾性体との位相がずれるように配置されている。そのため、レンズと撮像素子の相対距離を変化させる場合に摩擦がほとんど生じない。それにより、小型化、薄型化および低消費電力化された、焦点制御機能を有するカメラモジュールを提供することができる。また、レンズ部のチルトの発生を抑制できるため、撮像素子に常に良好な結像を得ることができ、良好な画像を得ることができるカメラモジュールを提供することができる。

【0016】

また、本発明の第2のカメラモジュールは、好ましくは、前記第1の弾性体と前記第2の弾性体とは、それぞれ、前記ベース部と前記レンズ部とを連結する、N本（Nは2以上の整数）のアーム部を有し、前記第2の弾性体は、前記第1の弾性体を前記レンズの光軸方向に略平行移動し、さらに前記レンズの光軸を略中心として、 $(180/N)^{\circ}$ 回転させた配置である。それにより、第1の弾性体と第2の弾性体との位相ずれが最大となるため、バランスがよくなり、チルトを最小化できる。

【0017】

また、本発明の第3のカメラモジュールは、弾性体が、前記ベース部と前記レンズ部とを連結する少なくとも1つのアーム部を有し、そのアーム部の一端が前記ベース部で支持され、他端が前記レンズ部の略中央の位置で支持されている。そのため、カメラモジュールは、レンズモジュールの半径方向に広がらず、小型化することができる。また、レンズと撮像素子の相対距離を変化させる場合に摩擦がほとんど生じない。それにより、薄型、低消費電力で、焦点制御機能を有するカメラモジュールを提供できる。

【0018】

以下、本発明の具体的な実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0019】

（実施の形態1）

本発明の実施の形態1に係るカメラモジュールについて、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係るカメラモジュールの構成を示す断面図である。

【0020】

図1において、カメラモジュール100は、レンズモジュール1と基板2と支持部3と撮像素子4と演算素子5と駆動素子6とを備えている。レンズモジュール1は、レンズ部10と可動ベース20と固定ベース30と連結部40とを備えている。

【0021】

レンズ部10はレンズ11とレンズホルダ12を有している。レンズ11は、ガラス、あるいはプラスチックなどから構成され、光を曲げる役割を果たす。また、レンズホルダ12は、プラスチックなどから略円筒状に構成されていて、内側にレンズ11が圧入などにより配置されている。

【0022】

可動ベース20は可動ベースホルダ21およびコイル部22を有している。可動ベースホルダ21は、プラスチックなどから略円筒状に構成され、上部にレンズ部10が圧入などにより配置されている。コイル部22は、可動ベースホルダ21の外周上に互いに90°離れて配置された4つのコイルから構成されている。これらのコイルはそれぞれ自己溶着線などで略長形状に積層巻回され、磁束がレンズ11の半径方向に発生するように配置されている。なお、図1においては、これら4つのコイルのうち、コイル22aおよび22cが示されていて、残りの2つは図示されていない。

【0023】

固定ベース30は、永久磁石部31とヨーク32を有している。永久磁石部31は、コイル部22の4つのコイルに互いに対向するように配置された4つの永久磁石から構成され、磁束がレンズ11の半径方向に発生するように配置される。なお、これら4つの永久磁石のうち、永久磁石31aおよび31cが示されていて、残りの2つは図示されていない。ヨーク32は、表面をめっき処理した鉄などの強磁性体が円筒状に構成されたもので、内側に永久磁石31aおよび31cを含む4つの永久磁石（永久磁石部31）が固着されていて、支持部3の上部に配置されている。

【0024】

連結部40は、上部ばね41aと下部ばね41bとを有している。上部ばね41aは、電導性が高い金属などから構成され、板状の部材を打ち抜いて形成される。上部ばね41aの形状は後述する。上部ばね41aの内周側はレンズホルダ12の上部に接続され、上部ばね41aの外周側は磁石部31の上部に接続されている。下部ばね41bは、上部ばね41aと同一の構成である。下部ばね41bの内周側は可動ベースホルダ21の下部に接続され、下部ばね41bの外周側は磁石部31の下部に接続されている。

【0025】

また、上部電線42aと下部電線42bとが設置されている。上部電線42aは電線や金属膜パターンにより構成され、一端が上部ばね41aの外周側に接続され、他端が駆動素子6に接続されている。下部電線42bは電線や金属膜パターンにより構成され、一端が下部ばね41bの外周側に接続され、他端が駆動素子6に接続されている。

【0026】

また、図示されていないが、上部ばね41aの内周側は、コイル部22の各コイル（コイル22aおよび22cと残り2つのコイル）の巻線の一端に電氣的に接続されている。また、図示されていないが、下部ばね41bの内周側は、コイル部22の各コイル（コイル22aおよび22cと残り2つのコイル）の巻線の他端に電氣的に接続されている。すなわち、上部電線42aは、上部ばね41aを介し、コイル部22の各コイル（コイル22aおよび22cと残り2つのコイル）の一端に接続され、下部電線42bは、下部ばね41bを介し、コイル部22の各コイル（コイル22aおよび22cと残り2つのコイル）の他端に電氣的に接続されている。

【0027】

基板2は、エポキシ樹脂などから構成されている。支持部3は、プラスチックなどから略円筒上に構成され、基板2の上面に配置され、基板2と固定ベース30とを接続している。

【0028】

撮像素子4は、CCDやCMOSを用いて構成され、基板2の上面に配置されている。なお、撮像素子4の中心はレンズ11の光軸に一致し、かつ撮像素子4の受光面はレンズ11の光軸に対して略垂直であるように配置されている。カメラモジュール100に被写体からの光が入射した場合に、入射光はレンズ11を経て撮像素子4に到達し、撮像素子4上に結像される。入射光は撮像素子4により光電変換されて、電気信号が撮像素子4から出力される。

【0029】

演算素子5は、基板2の上面であって撮像素子4の横に設置されていて、撮像素子4と電氣的に接続されている。演算素子5は、DSPやRISCマイコンを用いて構成され、撮像素子4からの電気信号を入力し、画像処理などを行う。

【0030】

駆動素子6は、基板2の上面であって演算素子5の横に設置されていて、演算素子5と電氣的に接続されている。駆動素子6は、上部電線42aおよび下部電線42bと接続され、FET-MOSなどを含んでいる。駆動素子6は、演算素子5で作成された指令に基づき上部電線42aと下部電線42bとの間に電圧を印加する。

【0031】

なお、図示されていないが、演算用電源線、通信線および駆動用電源線が基板2上に金

属パターンで構成されている。演算用電源線は、撮像素子4、演算素子5および駆動素子6に接続されていて、これらに電力を供給するためのものである。また、通信線は、演算素子5に接続されていて、演算素子5と外部との情報をやり取りするための配線である。また、駆動用電源線は、駆動素子6に接続されていて、駆動素子6に電力を供給するための配線である。

【0032】

また、撮像素子4と駆動素子6とが演算素子5に対してそれぞれ反対側に配置されているが、これにより駆動素子6によって生じるノイズの撮像素子4への影響を小さくすることができる。

【0033】

撮像素子4は、出力電圧が小さく、ノイズの影響を受けやすく、駆動素子6は、PWMスイッチングなどにより電流変化および電圧変化が大きく、大きなノイズを発生する。そのため、このような撮像素子4と駆動素子6とを接近させて設置すると、撮像素子4が駆動素子6のノイズの影響を受け、良好な画像を得ることができない。そこで、上述のように、撮像素子4と駆動素子6とを演算素子5に対してそれぞれ反対側に配置することで、撮像素子4と駆動素子6との距離を離すことができ、ノイズの影響を低減できる。なお、同一チップ内にこれらを実装する場合にも、駆動素子4の役割をするブロックと駆動素子6の役割をするブロックとが演算素子5の役割をするブロックに対してそれぞれ反対側に配置されていることにより、ノイズの影響を小さくすることができる。それにより、カメラモジュール100は、良好な画像を作成することができる。

【0034】

次に、このカメラモジュール100の焦点制御機能について説明する。下部電線42bと比較して、上部電線42aの電圧が高くなるように電圧を印加し、コイル部22の各コイル（コイル22aおよび22cと残り2つのコイル）に電流を流す。ここで、図1に示しているように、それぞれ永久磁石31aおよび31c側からコイル22aおよび22cを見た場合に、左回りに電流が流れるように配線されている。なお、図示されていない残り2つの各コイルと残り2つの各永久磁石とも同様の関係である。

【0035】

また、図1のように、各コイル（コイル22aおよび22cと残り2つのコイル）の上部は、内側がN極、外側がS極になるように着磁されている。また、各永久磁石（永久磁石31aおよび31cと残り2つの永久磁石）の下部は、内側がS極、外側がN極になるように着磁されている。この構成により、各永久磁石（永久磁石31aおよび31cと残り2つの永久磁石）の発生する磁束と、各コイル（コイル22aおよび22cと残り2つのコイル）に流れる電流の相互作用（ローレンツ力）により、各コイル（コイル22aおよび22cと残り2つのコイル）には、上向きの力が作用する。そして、この力と連結部40の上部ばね41aと下部ばね41bとの変形によって発生する力（フック力）とが釣り合う位置まで、レンズ部10と可動ベース20とが一体となって上向きに移動する。このように、レンズ11と撮像素子4との相対距離が長くなる。

【0036】

レンズ部10および可動ベース20の移動量はローレンツ力に比例し、ローレンツ力は各コイル（コイル22aおよび22cと残り2つのコイル）に流れる電流に比例し、電流は上部電線42aと下部電線42bとの間の電圧に比例する。したがって、演算素子5は、駆動素子6を用いて上部電線42aと下部電線42bとの間の電圧を制御することにより、レンズ11と撮像素子4との相対距離を制御することができる。

【0037】

上記説明したように、被写体からの入射光が、レンズ11を経て撮像素子4に到達し、撮像素子4上に結像される際に、レンズ11と撮像素子4との相対距離が適切であれば、焦点が合い、撮像素子4上に明瞭な像が結像される。撮像素子4が、その光信号を光電変換して電気信号を出力する。撮像素子4が出力した電気信号が演算素子5に入力され、その信号に基づいて、演算素子5は得られた画像が明瞭であると判断し、駆動素子6への電

圧指令を維持する。それにより、駆動素子6は、上部電線42aと下部電線42bとの間の電圧を維持し、レンズ11と撮像素子4との相対距離が維持される。

【0038】

一方、レンズ11と撮像素子4との相対距離が不適切であれば、焦点が合わず、撮像素子4上に不明瞭な像が結像される。撮像素子4が、その光信号を光電変換して電気信号を出力する。撮像素子4が出力した電気信号が演算素子5に入力され、その信号に基づいて、演算素子5は得られた画像が不明瞭であると判断し、駆動素子6への電圧指令を変化させる。それにより、駆動素子6は、上部電線42aと下部電線42bとの間の電圧を変化させ、レンズ11と撮像素子4との相対距離が変化する。この動作を、レンズ11と撮像素子4との相対距離が適切になるまで繰り返す。このようにして、カメラモジュール100は焦点制御機能を実現する。また、同様に拡大写真機能を実現することもできる。

【0039】

次に、実施の形態1のレンズモジュールの詳細を説明する。図2は、本発明の実施の形態1に係るレンズモジュールの構成図である。図2(a)は実施の形態1に係るレンズモジュールの構成を示す平面図であり、図2(b)は実施の形態1に係るレンズモジュールの断面図であり、図2(c)は実施の形態1に係るレンズモジュールの底面図である。なお、図2(b)は、図2(a)および図2(c)の2B-2B線の矢視断面図である。

【0040】

図2(b)は、図1に示したカメラモジュールのレンズモジュール1の構成をさらに詳しく図示したものである。図2を用いて、レンズモジュール1についてさらに詳しく説明する。レンズモジュール1は、レンズ部10と可動ベース20と固定ベース30と連結部40とを備えている。

【0041】

レンズ部10はレンズ11とレンズホルダ12を有している。レンズ11は、ガラスあるいはプラスチックなどから構成され、光を曲げる役割を果たす。また、レンズホルダ12は、プラスチックなどであり、略円筒状に構成されていて、内側にレンズ11が圧入などにより配置されている。

【0042】

可動ベース20は可動ベースホルダ21およびコイル部22を有している。可動ベースホルダ21はプラスチックなどであり、略円筒状に構成され、上部にレンズ部10が圧入などにより配置されている。コイル部22は、可動ベースホルダ21の外周上に設置された4つのコイルから構成されている。可動ベースホルダ21の中央部を中心として、これら4つのコイルは互いに90°離れて配置されている。これらのコイルはそれぞれ自己溶着線などで略長形状に積層巻回され、磁束がレンズ11の半径方向に発生するように配置される。また、コイル部22は、可動ベースホルダ21の外周部にボビン状に形成された位置に配置されている。なお、図2(b)においては、これら4つのコイルのうち、コイル22aおよび22cが示されていて、残りの2つは図示されていない。

【0043】

また、図2(b)に示しているように、レンズ11の光軸方向において、レンズ部10の中心よりも、コイル部22の中心が下側になるような配置とすることが望ましい。このような構成であるため、レンズ部10の中心とコイル部22の中心とが光軸方向において一致する場合に比べて、レンズ11と撮像素子4と（図1参照）の相対距離を適切に保ちつつ、レンズ11の上部の空間を削減することができる。それにより、レンズモジュール1を薄型化することができるため、実施の形態1のカメラモジュール100を薄型化できる。

【0044】

また、可動ベース21はその下部に開口部23を有している。それにより、可動ベース21の内側に形成されている円柱状の空洞部の側面で入射光が散乱することを防止することができ、撮像素子4（図1参照）に常に良好な結像を得ることができる。なお、レンズ11の光軸方向において、レンズ部10の中心よりも、コイル部22の中心を下側になる

ような配置とすることで、小型の支持部 3（図 1 参照）で、開口部 2 3 の下部を撮像素子 4 付近まで配置することができ、カメラモジュールを低コスト化できる。

【0045】

固定ベース 30 は、永久磁石部 31 とヨーク 32 を有している。永久磁石部 31 は、コイル部 22 の 4 つのコイルに互いに対向するように配置された 4 つの永久磁石から構成され、磁束がレンズ 11 の半径方向に発生するように配置される。各永久磁石は、表面処理された円筒状のネオジ焼結磁石を角度が 90° より若干小さい（約 80° ）角度だけ切り出した形状に形成されたものである。これら永久磁石は、レンズ 11 の半径方向の内側が N 極になるように着磁したものが上部に配置され、同一形状でレンズ 11 の半径方向の内側が S 極になるように着磁したものが下部に配置されている。なお、図 2（b）においては、これら 4 つの永久磁石のうち、永久磁石 31 a および 31 c が示されていて、残りの 2 つは図示されていない。ヨーク 32 は、表面をめっき処理した鉄などの強磁性体が円筒状に形成されたもので、その内周が、永久磁石 31 a および 31 c を含む 4 つの永久磁石（永久磁石部 31）の外周と同一の曲率を有している。ヨーク 32 の内側には永久磁石 31 a および 31 c を含む 4 つの永久磁石（永久磁石部 31）が固着されていて、支持部 3（図 1 参照）の上部に配置されている。つまり、永久磁石部 31 の着磁方向の外側にヨーク 32 が接続するように配置されている。

【0046】

また、コイル部 22 の各コイル（コイル 22 a および 22 c と残り 2 つのコイル）は、永久磁石部 31 の内側にギャップを有するように配置されている。コイル部 22、永久磁石部 31 およびヨーク 32 がこのように配置されているので、ボイスコイルモータのレンズ 11 の半径方向の大きさを小型化でき、カメラモジュール 100 を小型化することができる。

【0047】

連結部 40 は、上部ばね 41 a と下部ばね 41 b と内部上部止め 43 a と内側下部止め 43 b と外部上部止め 44 a と外側下部止め 44 b とを有している。上部ばね 41 a は、電導性が高い金属などから構成され、板状の部材を打ち抜いて形成される。上部ばね 41 a は、レンズ 11 の光軸方向における中心より撮像素子 4（図 1 参照）寄りに配置されていてレンズ部 10 と固定ベース 30 とを連結していて、下部ばね 41 b は、レンズ 11 の光軸方向における中心より撮像素子 4（図 1 参照）の反対側寄りに配置されていてレンズ部 10 と固定ベース 3 とを連結している。

【0048】

具体的には、上部ばね 41 a は、内部および外部にそれぞれ円環部を有し、両者を 4 つのアームがつながり構成となっている。下部ばね 41 b は、上部ばね 41 a と同一の構成である。内側上部止め 43 a は、プラスチックなどであり円環状に形成されていて、上部ばね 41 a の内側の円環部をはさむようにレンズホルダ 12 に圧入などにより配置され、上部ばね 41 a の内側の円環部を保持する。また、内側下部止め 43 b は、プラスチックなどであり円環状に形成され、下部ばね 41 b の内側の円環部をはさむように可動ベースホルダ 21 に圧入などにより配置され、下部ばね 41 b の内側の円環部を保持する。外側上部止め 44 a は、プラスチックなどであり円環状に形成され、上部ばね 41 a の外側の円環部をはさむようにヨーク 32 の内周の上側に圧入などにより配置され、上部ばね 41 a の外側の円環部を保持する。外側下部止め 44 b は、プラスチックなどであり円環状に形成され、下部ばね 41 b の外側の円環部をはさむようにヨーク 32 の内周の下側に圧入などにより配置され、下部ばね 41 b の外側の円環部を保持する。

【0049】

ここで、特に、図 2（a）および図 2（c）を用いて、上部ばね 41 a および下部ばね 41 b について説明する。下部ばね 41 b は、上部ばね 41 a をレンズ 11 の光軸方向に下部ばね 41 b の位置まで平行移動し、レンズ 11 の光軸に垂直である 2B-2B 軸を中心に 180° 反転させた配置である。なお、図 2（a）および図 2（c）において、上部ばね 41 a と下部ばね 41 b とは反転された配置でないようにも見えるが、これは図 2（

a) は平面図であり図 2 (c) は底面図であるためであり、組立時は上部ばね 4 1 a と下部ばね 4 1 b とは 2 B-2 B 軸に対して対称となる。

【0050】

このように、同一形状の 2 つの弾性体 (上部ばね 4 1 a および下部ばね 4 1 b) を有し、レンズ 1 1 の光軸に垂直な軸に対し対称に反転させた配置とすることで、摩擦なくレンズ 1 1 と撮像素子 3 の相対距離を変化させることができる。それにより、小型化、薄型化および低消費電力化が可能な自動焦点機能を有するカメラモジュールを提供することができる。また、上部ばね 4 1 a および下部ばね 4 1 b を対称に反転させ配置することにより、レンズ部 1 0 のチルトの発生を抑制できるため、撮像素子 3 に常に良好な結像を得ることができ、優れた画質を得るカメラモジュールを提供できる。

【0051】

なお、可動ベースホルダ 2 1 と外側上部止め 4 4 a とを組み合わせて、ストッパを設けてもよい。また、可動ベースホルダ 2 1 と外側下部止め 4 4 b とを組み合わせて、ストッパを設けてもよい。このことにより、可動ベース 2 0 の移動を制限し、上部ばね 4 1 a と下部ばね 4 1 b の破壊強度を超える変形を防止し、耐衝撃強度を向上できる。

【0052】

また、レンズホルダ 1 2 とヨーク 3 2 とに切り欠きを設け、上部ばね 4 1 a に凸部を設けることにより、機械的に位置決めしてもよい。このことにより、位置合わせ工程が不要となるため、カメラモジュールを低コスト化できる。また、可動ベースホルダ 2 1 とヨーク 3 2 とに切り欠きを設け、下部ばね 4 1 b に凸部を設けることにより、機械的に位置決めしてもよい。こうすることで、位置合わせ工程が不要となるため低コスト化が実現できる。

【0053】

(実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 に係るカメラモジュールについて、図面を参照しながら説明する。図 3 は、本発明の実施の形態 2 に係るレンズモジュールの構成図である。図 3 (a) は実施の形態 2 に係るレンズモジュールの構成を示す平面図であり、図 3 (b) は実施の形態 2 に係るレンズモジュールの断面図であり、図 3 (c) は実施の形態 2 に係るレンズモジュールの底面図である。なお、図 3 (b) は、図 3 (a) および図 3 (c) の 3 B-3 B 線の矢視断面図である。

【0054】

実施の形態 2 にかかるレンズモジュール 2 0 1 は、上部ばね 2 4 1 a および下部ばね 2 4 1 b のアームが 2 本である点が、実施の形態 1 と異なっているが、それ以外は同様である。なお、図 3 において、図 2 と同一の機能を有する部材については同一の符号を付し、説明を省略する。

【0055】

また、実施の形態 2 のカメラモジュールは、実施の形態 1 のカメラモジュールとはレンズモジュールの構成が異なる。すなわち、実施の形態 2 のカメラモジュールは、図 1 に示すカメラモジュール 1 0 0 において、レンズモジュール 1 の代わりに実施の形態 2 のレンズモジュール 2 0 1 を用いる構成とすればよい。そのため、実施の形態 2 に係るカメラモジュールは実施の形態 1 と同様の構成および動作であるため説明は省略する。

【0056】

上部ばね 2 4 1 a は、電導性が高い金属などから構成され、板状の部材を打ち抜いて形成される。上部ばね 2 4 1 a は、内部におよび外部にそれぞれ円環部を有し、両者を 2 つのアームがつながり構成となっている。下部ばね 2 4 1 b は、上部ばね 2 4 1 a と同一の構成である。

【0057】

このように、上部ばね 2 4 1 a および下部ばね 2 4 1 b のそれぞれのアームを 2 つとしても、実施の形態 1 と同様の効果を有する。

【0058】

また、アームを4つとする場合に比べて、アームを2つとした場合の方が、ばね定数を小さくすることができ、必要となる力が小さくなる。したがって、さらに、カメラモジュールを小型化、薄型化および低消費電力化することができる。

【0059】

（実施の形態3）

本発明の実施の形態3に係るカメラモジュールについて、図面を参照しながら説明する。図4は、本発明の実施の形態3に係るレンズモジュールの構成図である。図4（a）は実施の形態3に係るレンズモジュールの構成を示す平面図であり、図4（b）は実施の形態3に係るレンズモジュールの断面図であり、図4（c）は実施の形態3に係るレンズモジュールの底面図である。なお、図4（b）は、図4（a）および図4（c）の4B-4B線の矢視断面図である。

【0060】

実施の形態3にかかるレンズモジュール301は、上部ばね341aおよび下部ばね341bの形状は同一であるが、それらが、対称ではなく位相が異なった配置になっている点が、実施の形態2と異なっているが、それ以外は同様である。なお、図4において、図3と同一の機能を有する部材については同一の符号を付し、説明を省略する。

【0061】

また、実施の形態3のカメラモジュールは、実施の形態1のカメラモジュールとはレンズモジュールの構成が異なる。すなわち、実施の形態3のカメラモジュールは、図1に示すカメラモジュール100において、レンズモジュール1の代わりに実施の形態3のレンズモジュール301を用いる構成とすればよい。そのため、実施の形態2に係るカメラモジュールは実施の形態1と同様の構成および動作であるため説明は省略する。

【0062】

上部ばね341aは、電導性が高い金属などから構成され、板状の部材を打ち抜いて形成される。上部ばね341aは、内部におよび外部にそれぞれ円環部を有し、両者を2つのアームがつながり構成となっている。下部ばね341bは、上部ばね341aと同一の構成である。

【0063】

図4（a）と図4（c）に示しているように、下部ばね341bは、上部ばね341aをレンズ11の光軸方向に下部ばね341bの位置まで平行移動し、レンズ11の光軸を中心にして、90°だけ回転させた配置である。

【0064】

このように、同一形状の2つの弾性体（上部ばね341aおよび下部ばね341b）を、中心軸を同一としてお互いに位相をずらした位置に配置することにより、実施の形態2と同様に、摩擦なくレンズ11と撮像素子4（図1参照）の相対距離を変化させることができる。そのため、小型化、薄型化および低消費電力化が可能な、焦点制御機能を有するカメラモジュールを提供することができる。また、上部ばね341aおよび下部ばね341bの位相がずれているので、レンズ部10のチルトの発生を抑制できるため、撮像素子4（図1参照）に常に良好な結像を得るカメラモジュールを提供できる。

【0065】

なお、位相のずれは、上部ばね341aおよび下部ばね341bのアームの数をNとして、 $(180/N)^{\circ}$ だけずらすことが好ましい。このとき、上部ばね341aと下部ばね341bとの位相ずれを最大とし、バランスがよくなり、チルトを最小化できる。実施の形態3ではNは2であるため90°ずらしている。これにより、撮像素子4（図1参照）に常に良好な結像を得ることができる、高性能なカメラモジュールを提供できる。

【0066】

（実施の形態4）

以下、本発明の実施の形態4に係るカメラモジュールについて、図面を参照しながら説明する。図5は、本発明の実施の形態4に係るレンズモジュールの構成図である。図5（a）は実施の形態4に係るレンズモジュールの構成を示す平面図であり、図5（b）は実

施の形態4に係るレンズモジュールの断面図であり、図5(c)は実施の形態4に係るレンズモジュールの底面図である。なお、図5(b)は、図5(a)および図5(c)の5B-5B線の矢視断面図である。

【0067】

なお、図5において、図2と同一の機能を有する部材については同一の符号を付し、説明を省略する。また、実施の形態4のカメラモジュールは、実施の形態1のカメラモジュールとはレンズモジュールの構成が異なる。すなわち、実施の形態4のカメラモジュールは、図1に示すカメラモジュール100において、レンズモジュール1の代わりに実施の形態4のレンズモジュール401を用いる構成とすればよい。そのため、実施の形態4に係るカメラモジュールは実施の形態1と同様の構成および動作であるため説明は省略する。

【0068】

図5に示しているように、実施の形態4のレンズモジュール401は、レンズ部410と可動ベース420と固定ベース30と連結部440とを備えている。

【0069】

レンズ部410は、4つのレンズ411a、411b、411cおよび411dとレンズホルダ412を有している。レンズ411a、411b、411cおよび411dは、すべて同一形状であり、ガラスあるいはプラスチックなどから構成され、光を曲げる役割を果たす。また、レンズホルダ412は、プラスチックなどであり、略円盤状に構成されている。レンズホルダ412の中央部には1つの穴が形成されていて、さらに、円盤の中心に対してそれぞれ90°ずれて4つの穴が形成されている。これら90°ずれた4つの穴には、それぞれレンズ411a、411b、411cおよび411dが圧入などにより配置されている。つまり、レンズ411a、411b、411cおよび411dは、レンズホルダ412の中心に対して、それぞれ90°ずつ位相がずれて配置されている。

【0070】

可動ベース420は可動ベースホルダ421およびコイル部422を有している。可動ベースホルダ421は、プラスチックなどから略円盤状に構成され、中央部において上部および下部方向への突起を有している。また、互いに90°ずれた開口部423a、423b、423cおよび423dが形成されていて、上部には、レンズ部410が配置されている。レンズ部410のレンズホルダ412の中央部の穴に、可動ベースホルダ421の中央部の上部方向への突起が圧入されている。ここで、レンズ411a、411b、411cおよび411dの光軸方向の中心は、それぞれ開口部423a、423b、423cおよび423dの中心と一致している。また、レンズ411a、411b、411cおよび411dと、開口部423a、423b、423cおよび423dとはそれぞれ同一の大きさである。また、コイル部422は、可動ベースホルダ421の外周上に互いに90°ずれて配置された4つのコイルから構成されている。これらのコイルはそれぞれ自己溶着線などで略長形状に積層巻回され、磁束がレンズホルダ412の半径方向に発生するように配置される。また、コイル部422は、可動ベースホルダ421の外周部にボビン状に形成された位置に配置されている。なお、図5(b)においては、これら4つのコイルのうち、コイル422aおよび422cが示されていて、残りの2つは図示されていない。

【0071】

また、図5(b)に示しているように、レンズ411a、411b、411cおよび411dの光軸方向において、レンズ部410の中心よりも、コイル部422の中心が下側になるような配置とすることが望ましい。このような構成であるため、レンズ部410の中心とコイル部422の中心とが光軸方向において一致する場合に比べて、レンズ411a、411b、411cおよび411dと撮像素子4と(図1参照)の相対距離を適切に保ちつつ、レンズ411a、411b、411cおよび411dの上部の空間を削減することができる。それにより、レンズモジュール401を薄型化することができるため、実施の形態4のカメラモジュールを薄型化できる。

【0072】

固定ベース30は、実施の形態1と同様であり、説明を省略する。

【0073】

連結部440は、上部ばね441aと下部ばね441bと内側上部止め443aと内側下部止め443bと外側上部止め444aと外側下部止め444bとを有している。上部ばね441aは、電導性が高い金属などから構成され、板状の部材を打ち抜いて形成される。上部ばね441aは、レンズ411a、411b、411cおよび411dの光軸方向における中心より撮像素子4（図1参照）寄りに配置されていてレンズ部410と固定ベース30とを連結していて、下部ばね441bは、レンズ411a、411b、411cおよび411dの光軸方向における中心より撮像素子4（図1参照）の反対側寄りに配置されていてレンズ部410と固定ベース30とを連結している。

【0074】

具体的には、上部ばね441aは、内部および外部にそれぞれ円環部を有し、両者を4つのアームがつながり構成となっている。下部ばね441bは、上部ばね441aと同一の構成である。内側上部止め443aは、プラスチックなどにより円環状に形成され、上部ばね441aの内側の円環部をはさむように可動ベースホルダ421の中央部の上部方向への突起に圧入などにより配置され、上部ばね441aの内側の円環部を保持する。また、内側下部止め443bは、プラスチックなどであり円環状に形成され、下部ばね441bの内側の円環部をはさむように可動ベースホルダ421の中央部の下部方向への突起に圧入などにより配置され、下部ばね441bの内側の円環部を保持する。外側上部止め444aは、プラスチックなどであり円環状に形成され、上部ばね441aの外側の円環部をはさむようにヨーク32の内周の上側に圧入などにより配置され、上部ばね441aの外側の円環部を保持する。外側下部止め444bは、プラスチックなどであり円環状に形成され、下部ばね441bの外側の円環部をはさむようにヨーク32の内周の下側に圧入などにより配置され、下部ばね441bの外側の円環部を保持する。

【0075】

上述のような構成とすることで、上部ばね441aのアーム部の一端側である外側の円環部を外側上部止め444aを用いて固定ベース30で支持している。また、上部ばね441aのアーム部の他端側を内側上部止め443aを用いてレンズ部410の中央に位置する可動ベースホルダ421の中央部の突起で支持している。例えばレンズ部410の側面を支持した場合には、レンズモジュール401の半径方向にその分のスペースが必要である。しかし、このように、可動ベースホルダ421の中央部の突起でアーム部を支持することで、このようなスペースは不要であり、カメラモジュールはレンズモジュール401の半径方向に広がることなく、カメラモジュールを小型化することができる。なお、下部ばね441bのアームについても同様に、一端側は固定ベース30で支持され、他端側はレンズ部410の中央に位置する可動ベースホルダ421の中央部の突起で支持されているので、カメラモジュールを小型化することができる。

【0076】

また、上部ばね441aおよび下部ばね441bを、レンズ部410の中央部で支持するため、その分アームを長くすることができ、上部ばね441aおよび下部ばね441bのばね定数を小さくすることができ、必要となる力を小さくできる。そのため、さらに、小型化、薄型化および低消費電力化された焦点制御機能を有するカメラモジュールを提供することができる。

【0077】

ここで、特に、図5（a）および図5（c）を用いて、上部ばね441aおよび下部ばね441bについて説明する。下部ばね441bは、上部ばね441aをレンズ411a、411b、411cおよび411dの光軸方向に下部ばね441bの位置まで平行移動し、レンズ411a、411b、411cおよび411dの光軸に垂直である5B-5B軸を中心に180°反転させた配置である。

【0078】

このような構成とすることにより、実施の形態１と同様の効果を有する。

【００７９】

なお、実施の形態４において、可動ベースガイド４２１の半径方向において、レンズ４１１ａ、４１１ｂ、４１１ｃおよび４１１ｄの中心は、それぞれコイル４２２ａ、４２２ｂ、４２２ｃおよび４２２ｄの中心と一致するが、一致しないように配置してもよい。例えば、それぞれ４５°ずらすように、互い違いに配置してもよい。そうすることで、レンズ４１１ａ、４１１ｂ、４１１ｃおよび４１１ｄのそれぞれの間に、コイル４２２ａ、４２２ｂ、４２２ｃおよび４２２ｄや永久磁石３１ａ、３１ｂ、３１ｃおよび３１ｄを配置することができる。つまり、コイル４２２ａ、４２２ｂ、４２２ｃおよび４２２ｄや永久磁石３１ａ、３１ｂ、３１ｃおよび３１ｄをさらに内側に設置することができる。それにより、レンズモジュール４０１の半径方向のサイズを削減でき、カメラモジュールを小型化することができる。

【００８０】

以上に示したように、実施の形態５のカメラモジュールは、摩擦なくレンズ４１１ａ、４１１ｂ、４１１ｃおよび４１１ｄと撮像素子４（図１参照）の相対距離を変化させることができるため、小型化、薄型化および低消費電力化が可能な自動焦点機能を有するカメラモジュールを提供することができる。

【００８１】

なお、ここでは上部ばね４４１ａおよび下部ばね４４１ｂを備えているが、例えば、上部ばね４４１ａだけであってもかまわない。

【００８２】

（実施の形態５）

本発明の実施の形態５に係るカメラモジュールについて、図面を参照しながら説明する。図６は、本発明の実施の形態５に係るレンズモジュールの構成図である。図６（ａ）は実施の形態５に係るレンズモジュールの構成を示す平面図であり、図６（ｂ）は実施の形態５に係るレンズモジュールの断面図であり、図６（ｃ）は実施の形態５に係るレンズモジュールの底面図である。なお、図６（ｂ）は、図６（ａ）および図６（ｃ）の６Ｂ－６Ｂ線の矢視断面図である。

【００８３】

実施の形態５にかかるレンズモジュール５０１は、上部ばね５４１ａおよび下部ばね５４１ｂのアームが２本である点が、実施の形態４と異なっているが、それ以外は同様である。なお、図６において、図５と同一の機能を有する部材については同一の符号を付し、説明を省略する。

【００８４】

また、実施の形態５のカメラモジュールは、実施の形態１のカメラモジュールとはレンズモジュールの構成が異なる。すなわち、実施の形態５のカメラモジュールは、図１に示すカメラモジュール１００において、レンズモジュール１の代わりに実施の形態５のレンズモジュール５０１を用いる構成とすればよい。そのため、実施の形態５に係るカメラモジュールの説明は省略する。

【００８５】

上部ばね５４１ａは、電導性が高い金属などから構成され、板状の部材を打ち抜いて形成される。上部ばね５４１ａは、内部および外部にそれぞれ円環部を有し、両者を２つのアームがつながり構成となっている。下部ばね５４１ｂは、上部ばね５４１ａと同一の構成である。

【００８６】

このように、上部ばね５４１ａおよび下部ばね５４１ｂのそれぞれのアームを２つとしても、実施の形態４と同様の効果を有する。

【００８７】

また、アームを４つとする場合に比べて、アームを２つとした場合の方が、ばね定数を小さくすることができ、必要となる力が小さくなる。したがって、さらに、カメラモジュ

ールをさらに、小型化、薄型化および低消費電力化することができる。

【0088】

（実施の形態6）

本発明の実施の形態6に係るカメラモジュールについて、図面を参照しながら説明する。図7は、本発明の実施の形態6に係るレンズモジュールの構成図である。図7（a）は実施の形態6に係るレンズモジュールの構成を示す平面図であり、図7（b）は実施の形態6に係るレンズモジュールの断面図であり、図7（c）は実施の形態6に係るレンズモジュールの底面図である。なお、図7（b）は、図7（a）および図7（c）の7B-7B線の矢視断面図である。

【0089】

実施の形態6にかかるレンズモジュール601は、上部ばね641aおよび下部ばね641bの形状は同一であるが、それらが、対称ではなく位相が異なった配置になっている点が、実施の形態5と異なっているが、それ以外は同様である。なお、図7において、図6と同一の機能を有する部材については同一の符号を付し、説明を省略する。

【0090】

また、実施の形態6のカメラモジュールは、実施の形態1のカメラモジュールとはレンズモジュールの構成が異なる。すなわち、実施の形態6のカメラモジュールは、図1に示すカメラモジュール100において、レンズモジュール1の代わりに実施の形態6のレンズモジュール601を用いる構成とすればよい。そのため、実施の形態6に係るカメラモジュールの説明は省略する。

【0091】

上部ばね641aは、電導性が高い金属などから構成され、板状の部材を打ち抜いて形成される。上部ばね641aは、内部におよび外部にそれぞれ円環部を有し、両者を2つのアームがつながり構成となっている。下部ばね641bは、上部ばね641aと同一の構成である。

【0092】

図7（a）と図7（c）に示しているように、下部ばね641bは、上部ばね641aをレンズ411a、411b、411cおよび411dの光軸方向に下部ばね641bの位置まで平行移動し、レンズ411a、411b、411cおよび411dの光軸と平行なレンズホルダ412の中心軸に対して、90°だけ回転させた位置に配置されている。

【0093】

このように、同一形状の2つの弾性体（上部ばね641aおよび下部ばね641b）を、中心軸を同一としてお互いに位相をずらした位置に配置することにより、実施の形態5と同様に、摩擦なくレンズ411a、411b、411cおよび411dと撮像素子4（図1参照）の相対距離を変化させることができる。そのため、小型化、薄型化および低消費電力化が可能な自動焦点機能を有するカメラモジュールを提供することができる。また、上部ばね641aおよび下部ばね641bの位相をずらすことにより、レンズ部410のチルトの発生を抑制できるため、撮像素子4（図1参照）に常に良好な結像を得るカメラモジュールを提供できる。

【0094】

なお、位相のずれは、上部ばね641aおよび下部ばね641bのアームの数をNとして、位相を $(180/N)^{\circ}$ だけずらすことが好ましい。このとき、上部ばね641aと下部ばね641bとの位相ずれを最大とし、バランスがよくなり、チルトを最小化できる。実施の形態6ではNは2であるため90°ずらしている。これにより、撮像素子4（図1参照）に常に良好な結像を得ることができる、高性能なカメラモジュールを提供できる。

【0095】

なお、実施の形態1～実施の形態6で具体的に示した、材料および構造等は、あくまでも一例であり、本発明はこれらの具体例のみに限定されるものではない。例えば、上部ばねおよび下部ばねの形状は上述以外の形状であってもかまわない。

【産業上の利用可能性】

【0096】

本発明のカメラモジュールは、小型化、薄型化および低消費電力化が可能な自動焦点機能を有するカメラモジュールであるため、カメラ機能を備えた携帯電話、デジタルスチルカメラおよび監視用カメラなどに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本発明の実施の形態1に係るカメラモジュールの構成を示す断面図

【図2】本発明の実施の形態1に係るレンズモジュールの構成図であり、図2(a)は平面図であり、図2(b)は図5(a)および図2(c)の2B-2B線の矢視断面図であり、図2(c)は底面図

【図3】本発明の実施の形態2に係るレンズモジュールの構成図であり、図3(a)は平面図であり、図3(b)は図3(a)および図3(c)の3B-3B線の矢視断面図であり、図3(c)は底面図

【図4】本発明の実施の形態3に係るレンズモジュールの構成図であり、図4(a)は平面図であり、図4(b)は図4(a)および図4(c)の4B-4B線の矢視断面図であり、図4(c)は底面図

【図5】本発明の実施の形態4に係るレンズモジュールの構成図であり、図5(a)は平面図であり、図5(b)は図5(a)および図5(c)の5B-5B線の矢視断面図であり、図5(c)は底面図

【図6】本発明の実施の形態5に係るレンズモジュールの構成図であり、図6(a)は平面図であり、図6(b)は図6(a)および図6(c)の6B-6B線の矢視断面図であり、図6(c)は底面図

【図7】本発明の実施の形態6に係るレンズモジュールの構成図であり、図7(a)は平面図であり、図7(b)は図7(a)および図7(c)の7B-7B線の矢視断面図であり、図7(c)は底面図

【図8】従来のカメラモジュールの構成を示す断面図

【符号の説明】

【0098】

100 カメラモジュール

1、201、301、401、501、601 レンズモジュール

2 基板

3 支持部

4 撮像素子

5 演算素子

6 駆動素子

10、410 レンズ部

11、411a、411b、411c、411d レンズ

12、412 レンズホルダ

20、420 可動ベース

21、421 可動ベースホルダ

22、422 コイル部

22a、22b、422a、422b コイル

23、423a、423b、423c、423d 開口部

30 固定ベース

31 永久磁石部

32 ヨーク

31a、31c 永久磁石

40、440 連結部

41a、241a、341a、441a、541a、641a 上部ばね

4 1 b、2 4 1 b、3 4 1 b、4 4 1 b、5 4 1 b、6 4 1 b 下部ばね

4 2 a 上部電線

4 2 b 下部電線

4 3 a、4 4 3 a 内部上部止め

4 3 b、4 4 3 b 内側下部止め

4 4 a、4 4 4 a 外部上部止め

4 4 b、4 4 4 b 外側下部止め

9 0 2 C C D

9 2 0 駆動コイル

9 2 2 ボビン

9 2 3 センターヨーク

9 2 4 永久磁石

9 5 1 a、9 5 1 b ガイドシャフト

9 5 2 可動ベース

9 5 2 a、9 5 2 b 嵌合孔

9 5 2 c 開口部

9 5 3 ボイスコイルモータ

9 6 0 可動部

9 8 1、9 8 2 レンズ

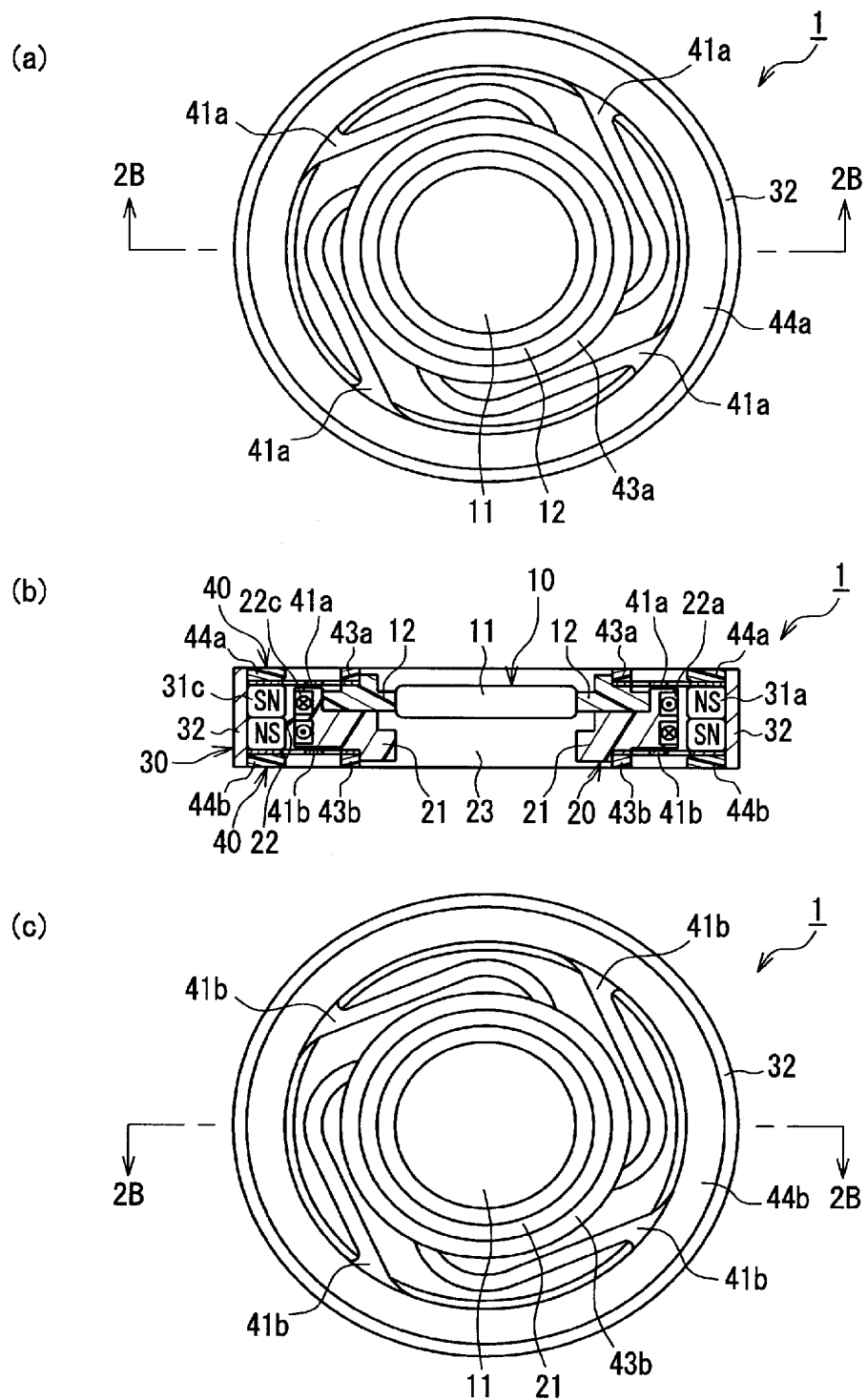
9 8 3、9 8 4、9 8 5 光学フィルタ

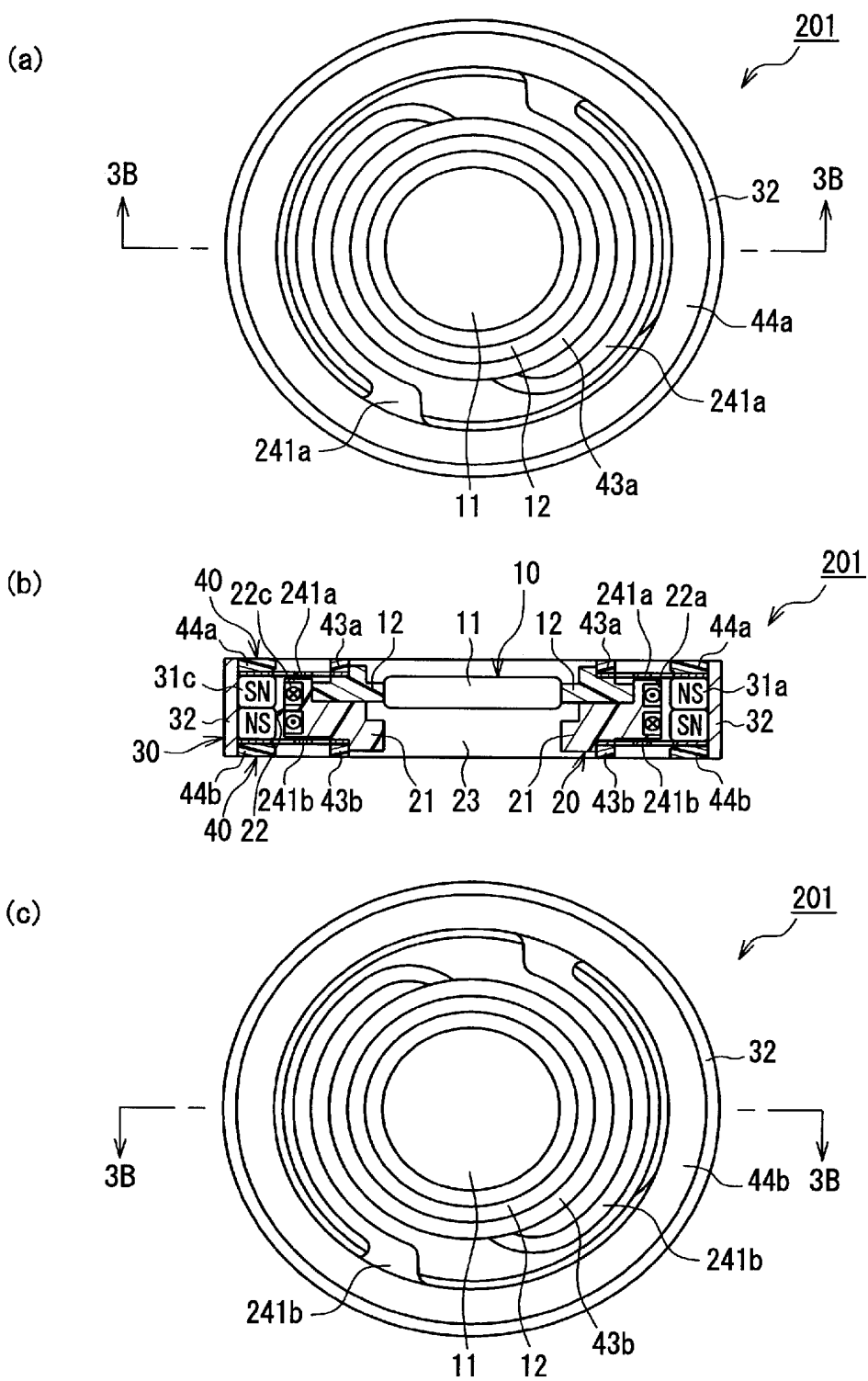
9 9 0 固定ベース

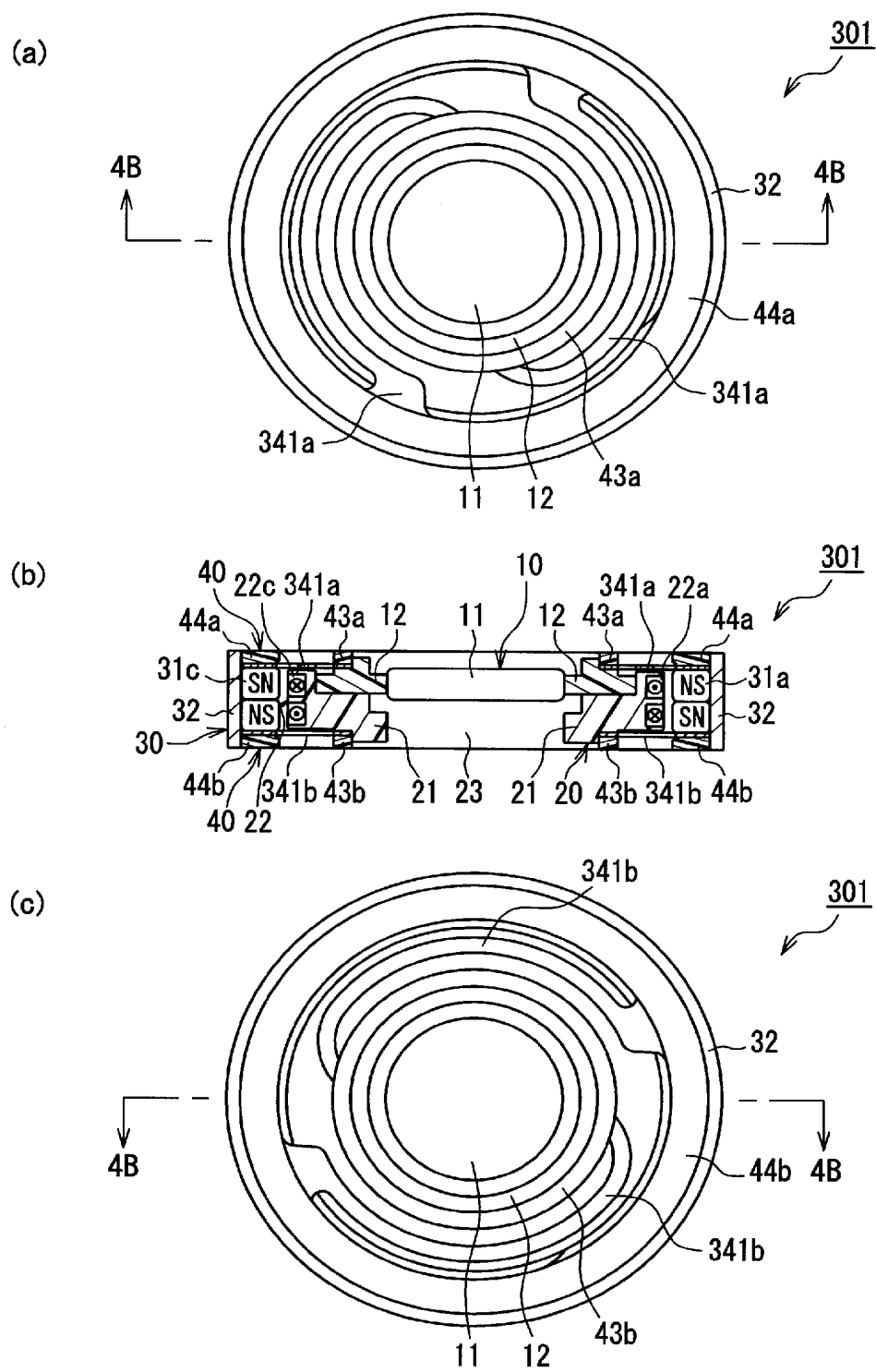
9 9 0 a ヨーク固定部

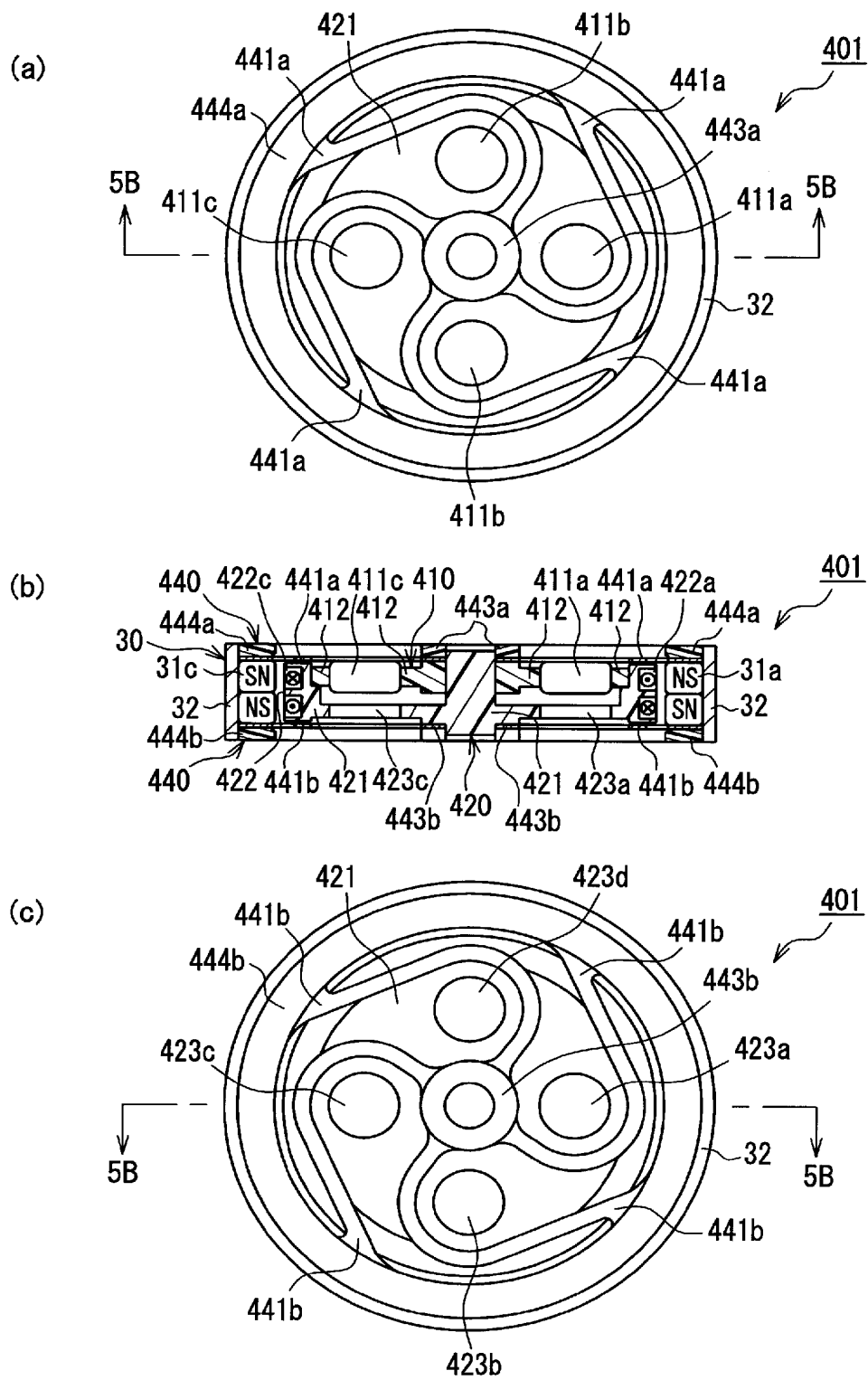
9 9 0 e 開口部

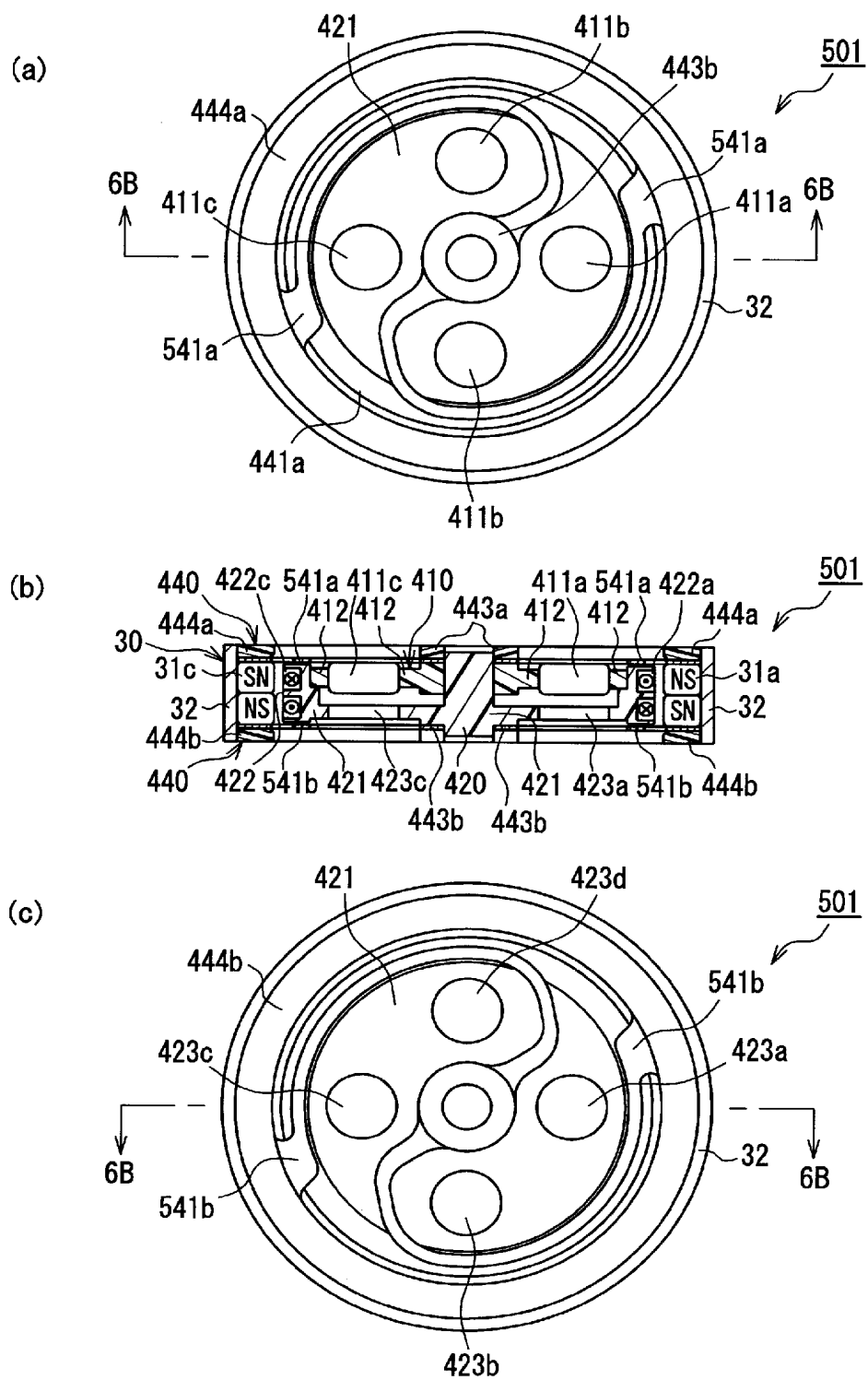
9 9 1 シャフト取り付け板

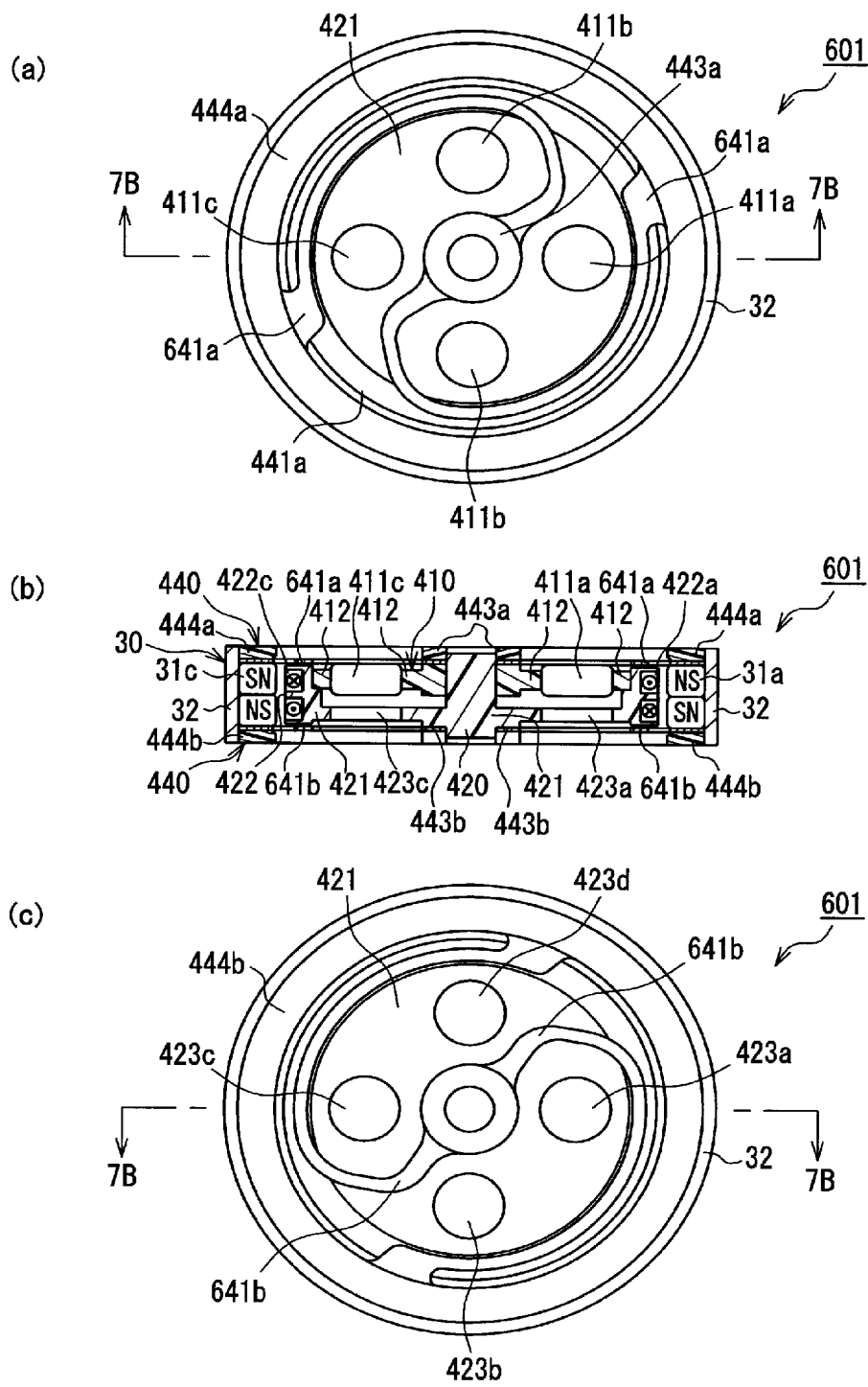


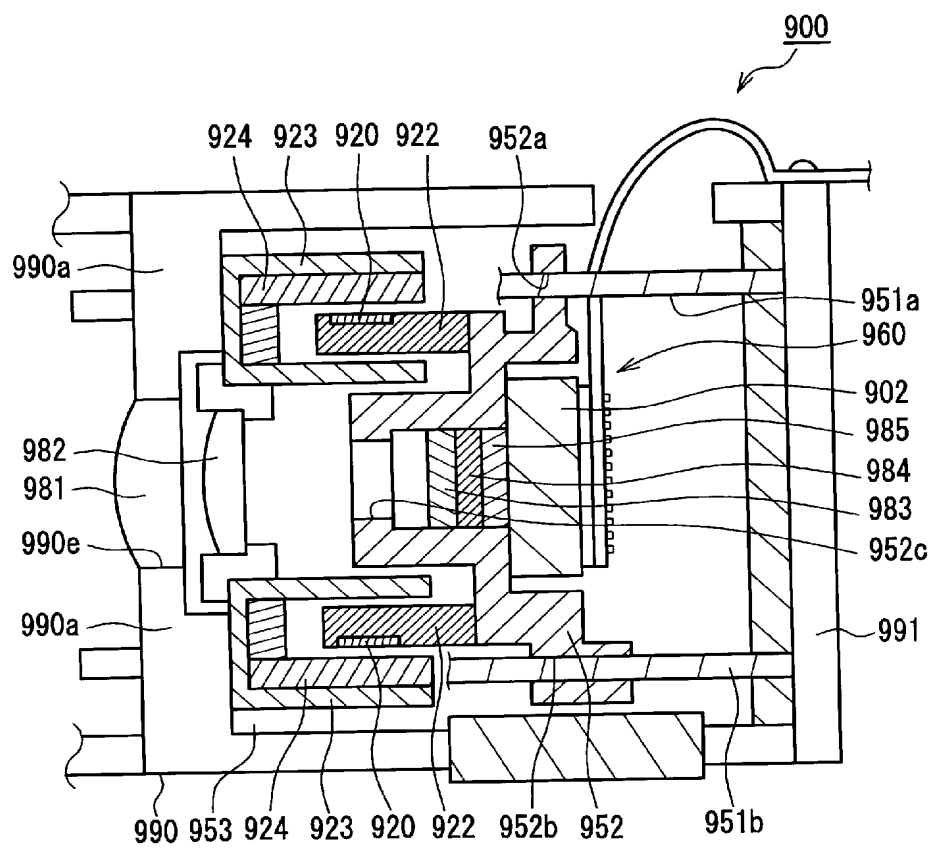












【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化、薄型化および低消費電力化が可能な自動焦点機能を有するカメラモジュールを提供する。

【解決手段】 レンズ１１を含むレンズ部１０と、撮像素子４と、撮像素子４が底面に配置されている略円筒状のベース部３０と、レンズ１１の中心より撮像素子４寄りに配置されていてレンズ部１０とベース部３０とを連結している第１の弾性体４１ａと、レンズ１１の中心より撮像素子４の反対側寄りに配置されていてレンズ部１０とベース部３０とを連結している第２の弾性体４１ｂとを有し、第１の弾性体４１ａと第２の弾性体４１ｂとは同一形状であり、第２の弾性体４１ｂは第１の弾性体をレンズ１１の光軸方向に略平行移動し、レンズ１１の光軸に垂直な軸に対して、対称に反転させたように配置されている。

【選択図】 図１

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社